



ANÁLISE DA QUALIDADE DO SOLO EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR NOS POVOADOS PINTO E JABUTI, TIMON-MA

JOSILENE MENDES DANTAS FERREIRA; BRUNA DE FREITAS IWATA; GEOVANA
MARIA BARBOSA DE PAIVA; GEANE RABELO COSTA; LUCIELE DAMAS
PEREIRA

RESUMO

O solo desempenha um papel essencial na manutenção dos serviços ecossistêmicos e no setor socioeconômico, sendo indispensável para a segurança alimentar, a infiltração e o transporte de nutrientes. No Maranhão, a agricultura familiar predomina, representando uma parcela significativa da produção rural. No entanto, essa atividade pode causar impactos ambientais, como desmatamento e queima da vegetação. Dessa forma, a avaliação da qualidade edáfica é fundamental para assegurar a sustentabilidade da lavoura. Este estudo teve como propósito examinar a fertilidade do solo em dois terrenos localizados nos povoados Pinto e Jabuti, no município de Timon-MA. Para isso, foram obtidas amostras de terra e analisados parâmetros químicos, como pH, condutividade elétrica (C.E.), matéria orgânica particulada (MOP) e teor de umidade. Os resultados revelaram que ambos os solos apresentaram pH de 6,0, considerado adequado para a maioria das culturas. Entretanto, a condutividade elétrica foi maior no terreno do povoado Pinto (0,09) em relação ao Jabuti (0,05), sugerindo maior concentração de argila e compostos orgânicos. A umidade do solo também se mostrou superior na área do povoado Pinto (35%) comparada ao Jabuti (25%), o que favorece a fertilidade. Além disso, a matéria orgânica particulada foi mais elevada no primeiro local (0,76) do que no segundo (0,53), indicando maior acúmulo de resíduos vegetais. Os achados demonstram que o solo do povoado Pinto apresenta melhores condições para a agricultura, devido à maior umidade, condutividade elétrica e presença de matéria orgânica. Isso reforça a importância do manejo sustentável e do conhecimento sobre as características edáficas para otimizar a produtividade agrícola. Conclui-se que análises periódicas e técnicas adequadas de cultivo podem contribuir para a conservação do solo e o aprimoramento da produção rural na região.

Palavras-chave: manejo; sustentabilidade; fertilidade; parâmetros; culturas

1 INTRODUÇÃO

O solo desempenha importante papel na manutenção dos serviços ecossistêmicos da Terra, bem como para o setor socioeconômico. O homem, direta ou indiretamente, sempre manteve uma relação de dependência com o solo, pois foi a partir do seu cultivo que ele deixou de ser nômade e passou a formar as primeiras comunidades. Destaca-se, assim, os principais serviços ecossistêmicos realizados pelo solo e tão essenciais tanto para o homem primitivo quanto para o contemporâneo: infiltração, transferência de água para as plantas, provisão de alimentos, manutenção da umidade, ciclagem e transporte de nutrientes, estoque de carbono e outros (Prado *et al*, 2022).

O solo pode ser também abrigo para o sistema radicular de culturas, como a exploração agrícola em pequena ou grande escala, o que garante a segurança alimentar da sociedade. Assim, de forma específica, o pequeno proprietário rural é considerado como um agente da exploração agrícola em pequena escala, ao fazer o uso do solo como recurso principal para

autoconsumo (Silva, 2023).

Segundo a Lei nº 11.326 de julho de 2006, é considerado agricultor familiar aquele que atende a critérios como não possuir propriedade rural acima de 4 módulos fiscais, utilizar principalmente mão de obra familiar e obter a maior parte da renda das atividades agropecuárias. Logo, a agricultura familiar é uma forma de produção realizada por membros de uma mesma família que buscam o sustento através de atividades rurais, que provêm tanto o seu alimento quanto outros produtos, através de troca e vendas (Brasil, 2006).

Essa prática, que visa a segurança alimentar da família, destaca-se, entre outras características, pela gestão sustentável da terra e dos recursos naturais. Pois, no âmbito da preservação ambiental, o trabalho agrícola familiar tende a assegurar mais proteção aos recursos naturais por causar baixo impactos com seus métodos adotados. No entanto, como qualquer atividade econômica, essa cultura gera impactos ambientais negativos ao transformar áreas florestais em plantios agrícolas, afetando diretamente o sistema composto pelo solo, ao utilizar técnicas tradicionais como corte e queimadas, que emitem carbono em grandes quantidades na atmosfera (Barbosa *et al*, 2020).

De acordo com dados do Censo Agropecuário (anos 2006 e 2017), a região Nordeste conta com cerca de 80% da sua ocupação pelo público dos agropecuários familiares, ou seja, é predominante essa modalidade da agricultura, mesmo com as suas limitações climáticas. No estado do Maranhão, por exemplo, existem limitações como a instabilidade climática, relacionada ao regime de chuvas, o que se torna desproporcional ao que o corpo vegetal necessita, exigindo uma adaptação por parte dos agricultores, como a queima do substrato lenhoso (Fernandes, 2005).

O último Censo Agropecuário (2017) aponta que a área total de empreendimentos agrícolas no estado representa 12,2 milhões de hectares, com 219,8 estabelecimentos. Esses dados sugerem que o Maranhão ainda é predominantemente uma região geográfica marcada pela produção agrícola.

Nesse viés, a agricultura familiar desempenha papel crucial na segurança alimentar no estado do Maranhão, visto que, com base no IBGE (2009), a área correspondente para agricultura familiar no estado é mais de 4 milhões de hectares.

Sob esta perspectiva, este trabalho se justifica na importância de se analisar os fatores pedológicos físicos e químicos para fins de manejo econômico. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é analisar a qualidade do solo de dois terrenos que são utilizados por agricultores familiares, nos povoados Pinto e Jabuti, em Timon-MA.

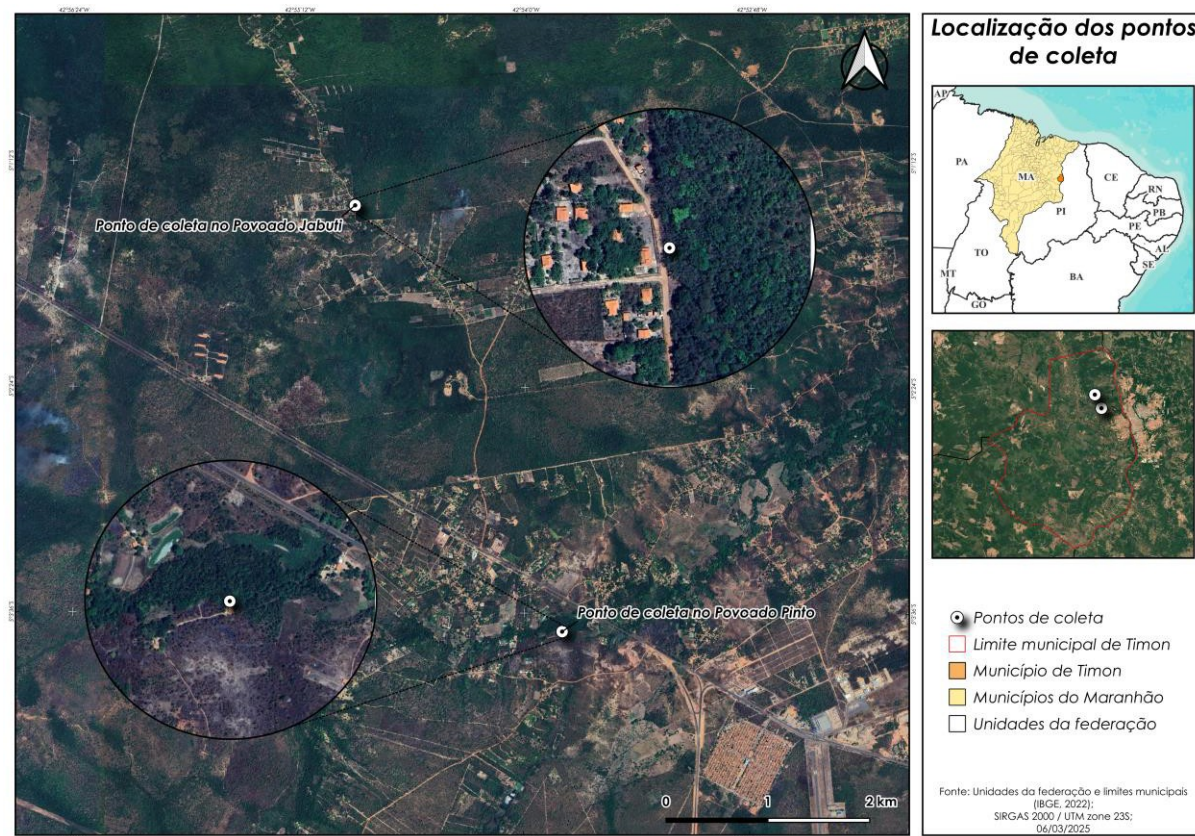
2 MATERIAL E MÉTODOS

As áreas objeto deste estudo, ficam localizadas no nordeste do Brasil, no Estado do Maranhão, no município de Timon. A partir das estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, essa cidade possui uma população de 174.465 habitantes. Fica localizada na margem oeste do rio Parnaíba, a cidade está inserida no bioma Cerrado e abrange uma área territorial de aproximadamente 1.763,220 km².

Conforme a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo sub-úmido seco da tipologia (C1), caracterizado por pouca ou nenhuma disponibilidade hídrica excedente. O regime climático comporta-se da seguinte forma: existem duas estações definidas: uma chuvosa, nos meses de dezembro a maio, e outra seca, de junho a novembro (Timon, 2014).

A classificação pedológica da região segue as diretrizes do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, identificando as principais classes. Entre elas, destacam-se: Neossolo Litólico Eutrófico; Neossolo Quartzarênico Órtico; Plintossolos; Podzólicos; Gleissolos; Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Concrecionário; Latossolo Amarelo Álico e Distrófico (Marques, 2015).

Figura 1 – Pontos de coleta: Povoado Jabuti e Povoado Pinto no município de Timon-MA



As amostras foram coletadas no ano de 2023, no período seco, após a coleta foram levadas para o laboratório de solos, água e esgoto (SOLAE) do departamento de Informação, Ambiente e Saúde e Produção Alimentícia (DIASPA), que fica localizado no Instituto Federal do Piauí, campus Teresina Central.

Os procedimentos realizados no laboratório seguiram o manual de métodos de análise de solo proposto por Teixeira et al. (2017) com adaptações. Foram analisados os parâmetros físicos e químicos: pH, condutividade elétrica, material orgânico particulado e umidade, todos os testes foram feitos em triplicata.

O pH do solo foi medido para determinar a concentração de íons H^+ no solo, esse parâmetro permite saber a disponibilidade de nutrientes do solo. A medição do pH do solo foi realizada com um eletrodo combinado imerso em uma suspensão solo: líquido (água, KCl ou $CaCl_2$) na proporção de 1:2,5 garantindo uma leitura precisa do potencial hidrogeniônico.

A condutividade elétrica foi medida em uma solução de solo preparada a partir da mistura de uma amostra de solo com água destilada (na proporção 1:1), formando uma solução de salmoura. A medição da CE foi realizada utilizando um condutivímetro, que avaliou a resistência da solução à passagem de corrente elétrica.

O parâmetro físico umidade foi utilizado para quantificar a água presente na amostra, que mantida nas mesmas condições em que foi coletada e transportada para o laboratório em embalagem vedada e impermeável, foi pesada. Posteriormente, foi determinada a massa da amostra de solo após secagem em estufa. A quantidade de água na amostra foi calculada pela diferença entre as massas (Teixeira et al., 2017).

A análise do Material Orgânico Particulado (MOP) do solo foi realizada por meio do fracionamento físico da matéria orgânica. Primeiramente, as amostras de solo foram coletadas, secas e preparadas. O fracionamento foi feito utilizando a separação por densidade e granulometria, onde o solo foi misturado com uma solução de alta densidade e peneirado para

separar as frações orgânicas de acordo com a densidade e tamanho das partículas. As frações separadas foram pesadas, e a quantidade de carbono orgânico foi quantificada utilizando métodos como combustão ou oxidação. Os resultados permitiram avaliar a dinâmica do material orgânico no solo, sua contribuição para a fertilidade e a capacidade de sequestro de carbono.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1, aponta que o potencial hidrogeniônico (pH) nos terrenos obteve como resultado 6,0. O pH de um solo, como se confirma em Marques (2019, p. 14), “é a determinação da concentração de íons H^+ na solução do solo identificando o grau ou intensidade da acidez ativa ou da alcalinidade do solo”. Assim, o solo apresenta caráter ácido quando apresenta pH abaixo de 7,0; já com pH 7,0 considera-se neutro e acima de 7,0, alcalino.

Tabela 1 – Resultado das análises físico-químicas dos solos das áreas Jabuti e Pinto

Áreas	pH	Condutividade Elétrica	Material orgânico particulado	Umidade
Jabuti	6,0	0,05	0,53	25%
Pinto	6,0	0,09	0,76	35%

Dessa forma, o pH dos dois terrenos, 6,0, pode ser considerado dentro da faixa adequada para a maioria dos cultivos, pois essa faixa adequada conforme Marques (2019, p. 15) corresponde a pH 4,0, que “não é fator limitante de crescimento e desenvolvimento das plantas, desde que haja suprimento adequado dos nutrientes e ausência de elementos em concentrações tóxicas.

Já na condutividade elétrica (C.E), foi levado em consideração a concentração total de sais solúveis no solo. Dessa forma, no terreno do povoado Pinto, a C.E é igual a 0,09, elevado quando se compara com o terreno do povoado Jabuti (C.E = 0,05). Molin *et al.* (2011) e Pereira *et al.* (2012), analisaram que o aumento da condutividade elétrica está relacionado a conteúdo mais elevado de argila e de carbono no solo, o que significa que o solo do povoado Pinto é abundante em matéria orgânica, argila e sais solúveis. A matéria orgânica, “disponibilizada pela serrapilheira proveniente da vegetação e considerada principal agente de estabilização dos agregados do solo” (Serpa *et al.*, 2020, p. 4), é responsável por manter a umidade desse.

A umidade é um fator pedológico que possibilita trocas químicas no interior do solo, favorecendo a sua fertilidade (Ronquim, 2010). Assim, um solo produtivo deve apresentar umidade suficiente para que a capacidade de trocas (CTC) entre cátions e ânions favoreça o desenvolvimento das culturas que serão plantadas.

Quanto a isso, verificou-se que o solo do terreno do povoado Pinto apresentou resultado de umidade igual a 35%, maior do que no terreno do povoado Jabuti, 25%. Contudo, ambos são considerados de baixa umidade devido ao período seco da região.

Desse modo, observou-se que a matéria orgânica das duas áreas estudadas advém de sua própria vegetação, uma vez que não há manejo que envolva adubação orgânica ou o uso de fertilizantes nos solos.

A matéria orgânica particulada é considerada essencial para qualidade dos solos dos agroecossistemas, pois ela é fonte de nutrição para as culturas, melhorando a infiltração do solo e diminuindo a susceptibilidade à erosão, o que favorece o desenvolvimento do sistema radicular (Costa *et al.*, 2013).

Em relação à matéria orgânica particulada (MOP), o valor mais baixo está associado ao terreno do povoado Jabuti, 0,53, indicando uma menor presença de MOP nessa área em comparação com o terreno do povoado Pinto, 0,76. No terreno do povoado Pinto há uma maior adição de resíduos vegetais, como restos de cultura anteriores ou cobertura morta, o que contribuiu para um maior acúmulo de matéria orgânica nos horizontes do solo.

Nesse sentido, a manutenção da vegetação nativa nos sistemas de plantio é de extrema importância para auxiliar no aporte da ciclagem de nutrientes. No manejo ecológico, identificado nas duas áreas, a biomassa proveniente da queda de folhas e dos resíduos das culturas anuais é depositada no solo, melhorando a disponibilidade de nutrientes para as plantações e promovendo a atividade da fauna edáfica no solo (Armando *et al*, 2002).

4 CONCLUSÃO

Os terrenos dos povoados Pinto e Jabuti foram escolhidos de forma arbitrária, sem conhecimento prévio das características do solo ou dos métodos de nutrição adequados para a cultura. Como resultado, observou-se que o terreno do povoado Pinto apresentou características mais favoráveis à agricultura em comparação ao povoado Jabuti, apesar dos pHs semelhantes entre os dois.

Concluiu-se, portanto, que, o povoado Pinto mostrou valores de CE e MOP mais propícios para o cultivo. Dessa forma, a pesquisa demonstrou a importância de se avaliar os atributos físicos e químicos do solo em diferentes áreas de uma mesma região, a fim de identificar o tipo de terreno mais adequado para o plantio e determinar se é necessário um manejo específico para corrigir ou otimizar o uso do solo.

A agricultura, responsável pela produção de alimentos consumidos pela população, depende diretamente da qualidade do solo, e estudos como este fortalecem o setor ao analisar a relação intrínseca entre a qualidade do solo e a qualidade dos alimentos produzidos. Portanto, sugere-se que este estudo sirva de base para futuros trabalhos em outras regiões, contribuindo para aprimorar o manejo agrícola.

REFERÊNCIAS

ARMANDO, Marcio Silveira et al. **Agrofloresta para agricultura familiar**. 2002.

BARBOSA, T. C. da S. *et al*. Perfil socioeconômico e ambiental de agricultores familiares em um assentamento rural no Estado do Piauí. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 41856-41865, 2020.

BRASIL. **Lei Nº 11.326 de 24 de julho de 2006**. Regulamento Estabelece As Diretrizes Para A Formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União: Brasília, DF.

COSTA, Elaine; SILVA, Helane; RIBEIRO, Paula Rose. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia biosfera**, v. 9, n. 17, 2013.

FERNANDES, R. T. **Condições socioeconômicas e degradação ambiental dos recursos naturais no município de Vitória do Mearim/Ma**. 2005. 114f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, Maranhão. 2005.

HISTÓRIA. Prefeitura de Timon. Disponível em:
https://timon.ma.gov.br/site/?page_id=432#. Último acesso em: 02 de ago. 2024.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Cidade e Estados**. v4.6.76, 2023.

Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/timon.html>. Último acesso em: 02 de ago. 2024.

MARQUES, Harielly Mariane. **Avaliação do efeito do ph do solo e irrigação na incidência e severidade da sarna da batata causada por streptomyces spp.** Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio, Instituto Biológico, 2019.

MARQUES, R. J. Considerações acerca dos processos erosivos: uma abordagem teórica preliminar em áreas urbanas em Timon, MA. In: JORNADA DE ESTUDOS DE GEOGRAFIA FÍSICA, 3., 2015. Teresina. Anais...Teresina, UFPI, 2015

MOLIN, José P.; RABELLO, Ladislau M. Estudos sobre a mensuração da condutividade elétrica do solo. **Engenharia Agrícola**, v. 31, p. 90-101, 2011.

RONQUIM, Carlos César. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais.** 2010.

SERPA, Kelvin Monson et al. Atributos físicos e teor de matéria orgânica em área de Cerrado sob diferentes sistemas de cultivo. Research, **Society and Development**, v. 9, n. 3, p. e131932399-e131932399, 2020.

TEIXEIRA, Paulo César *et al.* Análises químicas. In: TEIXEIRA, Paulo César *et al.* **Manual de métodos de análises de solo.** 3º edição revista ampliada. ed. Embrapa solos: Embrapa, 2017. cap. 1, p. 199-230. ISBN 978-85-7035-771-7. Disponível em: <file:///C:/Users/Azeneide/Downloads/ManualdeMetodosdeAnalisedeSolo2017.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2025.

TIMON. Secretaria Municipal de Planejamento. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).Timon, 2014.